PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 3, Marsstraße 38 - Fernruf 550241

10. Jahrgang | München, Juli 1958 | Nummer 7

Über die Wirkung verschiedener Insektizide auf Laufkäfer *(Col. Carabidae)*

Von Ferdinand Scherney

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Anläßlich von Beobachtungen und Untersuchungen der Carabiden-Fauna in Kartoffelfeldern im Jahre 1954 (3) konnte festgestellt werden, daß nach chemischen Bekämpfungsmaßnahmen die Anzahl der Carabiden, deren Bevölkerungsdichte mittels in den Boden eingesetzter Fanggläser ohne Köder während der gesamten Vegetationsperiode studiert wurde, beträchtlich abnahm, während auf mit anderen Kulturen bestandenen und nicht mit chemischen Mitteln behandelten Feldern die Zahl der Laufkäfer in derselben Zeit nur die natürlichen Schwankungen, bedingt durch das Absterben der Altkäfer und Erscheinen der Jungkäfer, aufwies. Um diese Feststellung zu fundieren, wurden im Jahre 1954 in kleinerem Ausmaße Begiftungsversuche an Carabiden und zur gleichen Zeit an Kartoffelkäfern und deren Larven durchgeführt. Diese Versuche ergaben, daß die Carabiden im allgemeinen weitaus giftempfindlicher sind als die Kartoffelkäfer und deren Larven. Zur Vervollständigung dieser Ergebnisse wurden im Jahre 1955 die Begiftungsversuche in größerem Ausmaße mit handelsüblichen Schädlingsbekämpfungsmitteln fortgesetzt, die unter gleichen Bedingungen an verschiedenen Carabiden-Arten und an Kartoffelkäfern und deren Larven angewandt wurden. Außerdem konnte ein Kartoffelfeld, auf dem im gleichen Jahre Potasan G zur Anwendung gelangte, einer eingehenderen Beobachtung unterzogen werden.

Weiterhin war zu prüfen, ob Carabiden be- und vergiftete Kartoffelkäferlarven annehmen und ob evtl. sekundäre Giftwirkungen sich bei ersteren bemerkbar machen.

A. Beobachtungen bei Bekämpfungsmaßnahmen gegen Kartoffelkäfer

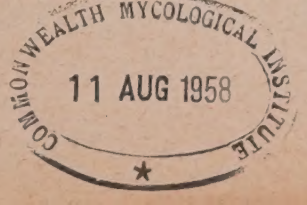
Im Jahre 1955 (4) wurde ein 5,6 ha großes Kartoffelfeld am 26. Juli nachmittags mit Potasan G (= Lindan + Phosphorsäureester) gegen den Kartoffelkäfer und dessen Larven behandelt. Am Vormittag dieses Tages waren noch sämtliche auf diesem Feld eingesetzten Fanggläser geleert worden. In der nachfolgenden Aufstellung werden die Fangzahlen verschiedener erbeuteter Carabiden-Arten für die Zeit vor und nach der Bekämpfungsaktion gegen Kartoffelkäfer wiedergegeben.

Nach der Behandlung mit Potasan G, also ab 26. Juli, nahm die Zahl der erbeuteten Carabiden stark ab. Bei Feldbegehungen in den folgenden Tagen wurden tote Carabiden in größerer Anzahl gefunden. So fanden sich außer verschiedenen kleineren Carabiden von den größeren Arten, die in obiger Aufstellung angeführt sind, einen Tag nach der Bekämpfungsaktion auf einer Fläche von ca. 40 Quadratmetern (= 6 Staudenreihen in 10 m Länge) folgende tote Käfer: 9 *Carabus granulates*, 16 *C. cancellatus*, 13 *Pterostichus vulgaris* und 7 *Harpalus pubescens*, wobei aber die Käfer,

Lage der Fangglasgruppe im Feld		*C. granulatus*	*C. cancellatus*	*Pt. vulgaris*	*H. pubescens*	zusammen
	Rand	61	57	26	42	186
13. 7.	Mitte	83	41	36	55	215
	Rand	43	34	33	39	149
	Summe	**187**	**132**	**95**	**136**	**550**
	Rand	26	68	34	28	156
20. 7.	Mitte	99	34	38	40	211
	Rand	17	52	32	20	121
	Summe	**142**	**154**	**104**	**88**	**488**
	Rand	59	76	68	51	254
26. 7.	Mitte	83	41	69	34	227
	Rand	55	56	95	32	238
	Summe	**197**	**173**	**232**	**117**	**719**
anschließend Feldbehandlung mit Potasan G am 26. 7.						
	Rand	6	2	9	2	19
3. 8.	Mitte	1	0	1	0	2
	Rand	7	1	11	4	23
	Summe	**14**	**3**	**21**	**6**	**44**
	Rand	9	11	19	8	47
10. 8.	Mitte	2	1	5	4	12
	Rand	12	6	23	17	58
	Summe	**23**	**18**	**47**	**29**	**117**
	Rand	14	31	43	35	133
17. 8.	Mitte	7	11	19	14	51
	Rand	17	15	54	38	114
	Summe	**38**	**57**	**116**	**87**	**298**
	Rand	16	57	128	41	242
23. 8.	Mitte	9	49	106	28	192
	Rand	19	62	141	34	256
	Summe	**44**	**168**	**375**	**103**	**690**

die sich trotz der Gifteinwirkung noch verkriechen konnten, natürlich nicht erfaßt sind.

Um eine evtl. Zuwanderung der Laufkäfer aus umliegenden Feldern feststellen zu können, wurden jeden weiteren Tag nach der Potasan-Spritzung sämtliche Fanggläser einer Kontrolle unterzogen. Dabei ist bemerkenswert, daß erst nach fünf bis sechs Tagen die Laufkäfer wieder in mehreren Exemplaren in Erscheinung traten. In der Folgezeit wurden, wie aus obiger Aufstellung ersichtlich, aus den beiden dem Feldrande zu gelegenen Fangglasgruppen relativ mehr Käfer erbeutet als aus der in der Mitte des Feldes gelegenen Gruppe. Infolgedessen darf eine Zuwanderung von Carabiden aus den angrenzenden Feldern angenommen werden. Erst nach ca. 4 Wochen war das Kartoffelfeld wieder einigermaßen gleichmäßig besiedelt. Durch die Behandlung des Kartoffelfeldes mit Potasan G dürfte somit der größte Teil der auf diesem lebenden Carabiden in Mitleidenschaft gezogen worden sein.



B. Begiftungsversuche an Carabiden

Um die Beobachtungen, die ich im Jahre 1954 auf mit Schädlingsbekämpfungsmitteln behandelten Kartoffelfeldern machte, fundieren zu können, führte ich im Jahre 1955 Begiftungsversuche an Carabiden*) durch. Zur Anwendung gelangten folgende handelsübliche Schädlingsbekämpfungsmittel:

Mittel	normale Dosierung
1. Toxaphan-Spritzpulver (chloriertes Camphen)	0,5 %ig
2. Multanin 50 (Lindan + DDT)	0,2 %ig
3. Hortex-Spritzpulver (Lindan)	0,1 %ig
4. E 605 forte (Parathion)	0,035%ig
5. Multanin Staub (Lindan + DDT)	0,09 gr.

Alle diese Mittel, die zugleich als Fraß-, Berührungs- und Atemgifte wirken, wurden außer in der vorstehend angegebenen normalen Dosierung auch in halber und viertel Dosierung verwendet. Als Versuchsgefäße dienten Untersätze von Mitscherlich-Gefäßen mit 24 cm Durchmesser, angefüllt mit Ackerboden in 2,5 cm Höhe. Die Mittel 1 mit 4 wurden gespritzt. Der aufgewendeten Menge sind 600 Liter pro Hektar zugrunde gelegt. Das Mittel 5, Multanin Staub, wurde mit der Glocke nach Lang-Welte in einer Menge von 20 kg pro Hektar ausgebracht.

Gleichzeitig mit den vorher genannten Mitteln wurden auch Begiftungsversuche mit dem Kalkarsen-Spritzmittel „Urania" durchgeführt. Dieses Mittel, das gegen beißende Insekten in 0,4%iger, gegen Kartoffelkäfer in 1%iger Dosierung verwendet wird, wurde an den Laufkäfern in 1%iger Dosierung angewandt.

Zu den Versuchen verwendete ich Laufkäfer der Arten *Carabus auratus* L., *C. cancellatus* ILLIG., *C. granulatus* L., *Pterostichus vulgaris* L., *Pt. cupreus* L. und *Harpalus pubescens* MÜLL. Bei allen Versuchen wurde nur der in die Versuchsgefäße gegebene Ackerboden behandelt, da nach Beobachtungen im Freiland die Laufkäfer im allgemeinen bei der geringsten Bodenerschütterung Deckung suchen und somit, aller Wahrscheinlichkeit nach, kaum von den Giftmitteln direkt getroffen werden. Als Nahrung erhielten die Carabiden täglich frische Rindfleischstückchen. Außerdem wurden in die Versuchsgefäße kleine Schälchen mit Wasser gegeben, aus denen die Käfer ihren Bedarf an Trinkwasser stillen konnten. Um dem natürlichen Feuchtigkeitsverhältnis nahezukommen, wurde eine tägliche leichte Übersprühung mit Wasser vorgenommen. Insgesamt konnten in der Zeit vom 16. Mai bis 3. September zwölf Versuchsreihen durchgeführt werden, wobei die Dauer jeder Versuchsreihe zwanzig Tage betrug. Bei der V. und VI. Versuchsreihe wurden alle Mittel zusätzlich doppelt normal gegeben. Versuchstiere waren in den Versuchsreihen I, II, V und VI je 2 *Carabus auratus*, je 5 *C. granulatus* und je 5 *C. cancellatus*, in den Versuchsreihen III und IV je 5 Käfer dieser Arten, also insgesamt 18 *Carabus auratus*, 30 *C. granulatus* und 30 *C. cancellatus*, zusammen 78 Käfer der Gattung *Carabus*. Zu den Versuchsreihen V und VI bei doppelt normaler Dosierung wurden zusätzlich noch 30 Käfer verwendet. Auch die Versuche mit den kleineren Carabiden führte ich in sechs Versuchsreihen (VII mit XII), und zwar mit den Arten *Pterostichus vulgaris, Pt. cupreus* und *Harpalus pubescens* durch. Je Versuchsreihe fanden je fünf Käfer dieser Arten, also 15 in einer Versuchsreihe, Verwendung. Die Zahlen in der Tabelle mit kleinen Carabiden geben die Durchschnittswerte von sechs Versuchsreihen, also von 90 kleinen Carabiden, an.

Versuche mit Toxaphen

Bei allen zu den Versuchen verwendeten Arten der Gattung *Carabus* zusammen kann festgestellt werden, daß die Giftwirkung des Toxaphens sich auf diese nur minimal auswirkte. Im Vergleich mit dem Kontrollversuch, bei dem eine natürliche Sterblichkeit von 5,1% ermittelt wurde, ist die Sterblichkeit bei den Versuchen in normaler und halbnormaler Dosierung nur um einen geringen Hundertsatz, nämlich um 6,4% resp. um 1,3% höher. Viertelnormale Dosierung zeigte im Vergleich mit dem unbegifteten Kontrollversuch keinerlei Giftwirkung. Bei doppeltnormaler Dosierung hingegen starben 25% aller Groß-Caraben zusammen, das sind 20% mehr als beim Kontrollversuch. Zwischen den einzelnen Arten ergaben sich nur geringe Unterschiede. *Carabus cancellatus* war sowohl bei doppeltnormaler als auch bei normaler und halbnormaler Dosierung giftempfindlicher als die beiden anderen *Carabus*-Arten.

Bei den kleineren Carabiden-Arten machte sich eine stärkere Wirkung des Toxaphens bemerkbar. Die Sterblichkeit aller drei Arten zusammen war bei normaler Dosierung um 25,6%, bei halbnormaler um 6,7% höher als im Kontrollversuch. Viertelnormale Dosierung wirkte sich nur gering aus. Die stärkere Giftwirkung zeigte sich bei *Pterostichus cupreus* sowohl bei normaler als auch bei halbnormaler Dosierung, die geringere bei *Pterostichus vulgaris*.

Versuche mit Multanin 50

Bei den Groß-Caraben zusammen zeigte sich bei normaler Dosierung eine Gesamtsterblichkeit von 24,3%, die mit fast 20% über der natürlichen Sterblichkeit lag. Bei halbnormaler Dosierung war die Sterblichkeit um 5,1% höher als im Kontrollversuch. Die viertelnormale Dosierung ergab praktisch keinerlei Wirkungen, da die mit 5,1% errechnete Gesamtsterblichkeit gleich der natürlichen des Kontrollversuches war. Bei doppeltnormaler Dosierung starben fast 50% mehr Käfer als beim Kontrollversuch. Die größte Sterblichkeit wurde bei doppeltnormaler Dosierung bei *Carabus cancellatus*, bei normaler bei *Carabus auratus* und bei halbnormaler bei *Carabus granulatus* ermittelt.

Im Vergleich der Groß-Caraben mit den kleinen Carabiden war bei letzteren eine größere Giftwirkung zu beobachten. So beträgt die Gesamtsterblichkeit aller drei kleinen Arten zusammen bei normaler Dosierung 31,1%, bei halbnormaler 26,6% gegenüber den Groß-Caraben mit 24,3% resp. 10,2%. Am giftempfindlichsten ist sowohl bei normaler als auch bei halbnormaler Dosierung die Art *Pterostichus vulgaris*, dieser folgen *Pterostichus cupreus* und *Harpalus pubescens*.

Versuche mit Hortex

Bei Anwendung des Hortex war bei allen Groß-Caraben zusammen sowohl bei doppeltnormaler als auch bei normaler Dosierung fast dieselbe Giftwirkung wie bei Multanin 50 festzustellen. Bei halbnormaler Dosierung starben um 9% Käfer mehr als beim Kontrollversuch. Die viertelnormale Dosierung ergab gegenüber dem Kontrollversuch keine praktische Auswirkung. Im einzelnen ergab sich bei *Carabus auratus*, daß diese Art bei doppeltnormaler und auch bei normaler Dosierung von der Giftwirkung des Hortex weniger betroffen wurde als die beiden anderen *Carabus*-Arten.

Die Gesamtsterblichkeit der kleinen Carabiden lag wie bei Multanin 50 über der der Groß-Caraben. Besonders betroffen wurde bei normaler und bei halbnormaler Dosierung *Pterostichus vulgaris*, während bei viertelnormaler Dosierung *Pterostichus cupreus* die meisten toten Käfer aufwies.

Versuche mit E 605 forte

Die Gesamtsterblichkeit aller *Carabus*-Arten zusammen betrug bei doppeltnormaler Dosierung 91,7%, bei normaler 73,0%, bei halbnormaler 41,0% und bei viertelnormaler 20,5%. Gegenüber den anderen in den Versuchsreihen angewendeten Mitteln war hier die Sterblichkeit am größten. Bei den verschiedenen Dosierungen zeigten *Carabus auratus* und *C. cancellatus* die größte Giftempfindlichkeit. Diese beiden Arten starben bei doppeltnormaler Anwendung innerhalb der ersten fünf Versuchstage hundertprozentig, ge-

*) Frl. A. v. Minckwitz danke ich für die freundliche Unterstützung bei der Durchführung der Begiftungen.

Gesamtübersicht (Sterblichkeit in %)
(Durchschnittswerte aus sechs Versuchsreihen)

Mittel	*C. auratus*	*C. granulatus*	*C. cancellatus*	Groß-Caraben zusammen	*Pt. vulgaris*	*Pt. cupreus*	*H. pubescens*	kleine Carabiden zusammen	Kartoffelkäfer	Kartoffelkäferlarven
doppeltnormale Dosierung										
Toxaphen	25,0	20,0	30,0	25,0						
Multanin 50	50,0	50,0	60,0	54,2						
Hortex	25,0	60,0	60,0	54,2						
E 605 forte	100,0	80,0	100,0	91,7						
Multanin-Staub	50,0	100,0	90,0	87,5						
Kalkarsen	25,0	10,0	20,0	16,6						
normale Dosierung										
Toxaphen	11,2	10,0	13,3	11,5	23,4	60,0	30,0	37,8	26,6	85,0
Multanin 50	38,9	20,1	20,1	24,3	36,8	30,0	26,7	31,1	31,7	100,0
Hortex	11,2	30,0	20,1	21,8	30,0	26,7	26,7	27,8	25,0	100,0
E 605 forte	94,4	43,3	90,0	73,0	83,3	100,0	86,7	90,0	10,0	—
Multanin-Staub	44,4	56,6	56,6	53,8	73,3	63,2	36,8	57,7	66,7	100,0
Kalkarsen	11,2	10,0	10,0	10,2	20,0	16,7	13,4	16,7	55,0	40,0
halbnormale Dosierung										
Toxaphen	5,6	3,4	10,0	6,4	13,3	23,3	20,0	18,9	—	35,0
Multanin 50	11,1	16,7	3,4	10,2	33,4	23,3	23,3	26,6	—	85,0
Hortex	11,1	10,0	16,7	14,1	26,7	23,4	16,6	22,2	—	100,0
E 605 forte	50,0	26,7	50,0	41,0	40,0	56,7	33,4	43,3	—	—
Multanin-Staub	16,7	43,3	23,3	29,4	26,7	33,4	23,4	27,8	—	100,0
Kalkarsen	11,2	6,7	3,3	6,4	16,7	16,7	13,4	15,5	—	35,0
viertelnormale Dosierung										
Toxaphen	5,6	3,3	3,3	3,8	6,7	16,7	16,7	13,3	—	30,0
Multanin 50	5,6	6,7	3,3	5,1	16,7	16,7	13,4	15,5	—	80,0
Hortex	5,6	6,7	3,3	5,1	16,7	20,0	13,4	16,7	—	50,0
E 605 forte	44,4	10,0	16,7	20,5	20,0	30,0	26,7	25,5	—	—
Multanin-Staub	5,6	20,0	6,7	11,5	13,4	23,3	23,3	20,0	—	75,0
Kalkarsen	5,6	3,3	3,3	3,8	13,4	13,4	6,7	11,1	—	20,0
unbegiftete Kontrollversuche										
	5,6	6,7	3,3	5,1	13,4	13,4	10,0	12,2	3,4	15,0

genüber 80% Sterblichkeit der Art *Carabus granulatus*. Auch bei normaler sowie bei halbnormaler Dosierung wurden *C. auratus* und *C. cancellatus* stärker in Mitleidenschaft gezogen als *C. granulatus* (94,4% und 90,0% zu 43,3% sowie 50,0% und 50,0% zu 26,7%).

Bei den kleinen Carabiden zusammen war bei normaler, halb- und viertelnormaler Dosierung der Sterblichkeitsgrad höher als bei den Groß-Caraben. Am empfindlichsten unter allen drei Arten wurde sowohl bei normaler als auch bei halb- und viertelnormaler Dosierung *Pterostichus cupreus* getroffen, nämlich in der Reihenfolge der Dosierungen 17%, 16% und 10% mehr als *Pterostichus vulgaris* und 14%, 23% und 4% mehr als *Harpalus pubescens*.

Versuche mit Multanin-Staub

Multanin-Staub weist dieselben Eigenschaften wie Multanin 50 auf. Die Giftwirkung ist aber bei Staub größer, da im Gegensatz zur flüssigen Anwendung des Multanin 50 der Staub auf der Bodenoberfläche liegen bleibt und die Carabiden praktisch dauernd mit ihren Tarsen damit in Berührung kommen.

Bei doppeltnormaler Anwendung war die Mortalität der Groß-Caraben zusammen 87,5%, bei normaler Dosierung starben immerhin 53,8%, während bei halb- und viertelnormaler die Sterblichkeit noch 29,4%, resp. 11,5% betrug. Im Vergleich der einzelnen Arten konnte bei *Carabus auratus* eine geringere Sterblichkeit als bei den beiden anderen *Carabus*-Arten festgestellt werden. Bei doppeltnormaler Dosierung ergab sich bei *C. granulatus* eine Sterblichkeit von 100%, bei halbnormaler war sie um 20% und um 26,6% höher als bei *C. cancellatus* und bei *C. auratus*. Bei normaler Dosierung konnte zwischen *C. granulatus* und *C. cancellatus* die gleiche Giftwirkung, 56,6%, beobachtet werden. *C. auratus* wurde mit 44,4% in etwas geringerem Maße in Mitleidenschaft gezogen.

Unter Berücksichtigung der natürlichen Sterblichkeit aus den unbegifteten Kontrollversuchen kann festgestellt werden, daß die kleinen Carabiden bei Multanin Staub annähernd dieselbe Giftempfindlichkeit wie die Käfer der Gattung *Carabus* aufweisen. Im einzelnen erreichten die Käfer der Arten *Pterostichus vulgaris* und *Pt. cupreus* bei normaler und bei halbnormaler Dosierung einen höheren Sterblichkeitsgrad als die der Art *Harpalus pubescens*. Bei viertelnormaler Dosierung war die Sterblichkeit von *Pterostichus vulgaris* gleich der des Kontrollversuches, bei *Pterostichus cupreus* und *Harpalus pubescens* lag sie um 10% bis 13% höher als im Kontrollversuch.

Versuche mit dem Kalkarsen-Spritzmittel „Urania"

Obwohl Kalkarsen, ein Insektizid auf anorganischer Basis, nur als Fraßgift wirkt, zeigten sich bei seiner Anwendung an Carabiden doch einige Auswirkungen. Es ergab sich in den durchgeführten Versuchsreihen, daß bei doppeltnormaler Dosierung bei Käfern der Gattung *Carabus* eine Gesamtsterblichkeit von 11,5% und bei normaler Dosierung eine solche von 5,1% über der natürlichen des unbegifteten Kontrollversuches auftrat. Bei halbnormaler Dosierung war die Gesamtsterblichkeit fast gleich der des Kontrollversuches, viertelnormale zeigte keine besondere Giftwirkung. Bei den kleinen Carabiden kann praktisch von einer Giftwirkung des Kalkarsens nicht gesprochen werden, da bei normaler Dosierung die Gesamtsterblichkeit nur um 4,5% und bei halbnormaler nur um 3,3% über der des unbegifteten Kontrollversuches lag.

Die Giftwirkung des Fraßgiftes Kalkarsen ist folgendermaßen zu erklären: Die auf den Boden gelegte Fleischnahrung erhält durch den Kontakt eine gewisse Giftmenge, die bei Aufnahme der extraintestinal verdauten Nahrung in den Körpern des Laufkäfers übergeht und somit Schädi-

darin bestehen, daß bei der Reinigung der Tarsen durch die Mundwerkzeuge, die an ersteren anhaftenden Giftspuren in den Darmkanal gelangen und so eine Vergiftung des Laufkäfers hervorrufen.

Begiftungsversuche an Kartoffelkäfern und deren Larven

Um die Frage, wie hoch die Giftwirkung der verschiedenen Insektizide bei Laufkäfern im Gegensatz zu der bei Kartoffelkäfern und deren Larven ist, beantworten zu können, wurden an Kartoffelkäfern alle auch bei den Carabiden verwendeten Mittel, an Kartoffelkäferlarven alle mit Ausnahme des E 605 f zur Anwendung gebracht. Auch bei diesen Versuchen wurden wie bei den Carabiden nicht die Tiere, sondern nur der in den Versuchsgefäßen (20 cm hohe Glaszylinder mit 20 cm Durchmesser) befindliche Ackerboden und die als Nahrung beigegebenen Kartoffelblätter behandelt.

Die Versuche an Kartoffelkäfern (je Versuchsreihe 60 Stück) wurden nur mit normaler Dosierung durchgeführt. Es zeigte sich, daß bei Anwendung des Multanin-Staubes und des Kalkarsens die höchste Gesamtsterblichkeit, nämlich 66,7% und 55,0% auftrat. Mit Multanin 50, Toxaphen und Hortex wurde eine Sterblichkeit von nur annähernd der Hälfte der beiden vorhergenannten Mittel erreicht. Die Giftwirkung des E 605 f war gegenüber der der anderen Mittel nur gering. Das Mittel ist ja auch bekanntlich nicht gegen den Kartoffelkäfer anerkannt. Bei den Versuchen mit Kartoffelkäferlarven — je Versuchsreihe wurden 20 Stück im 2. Stadium verwendet — ergab sich bei normaler Dosierung sowohl mit Multanin 50 als auch mit Multanin Staub und mit Hortex eine rapide Wirkung mit 100% Sterblichkeit. Auch mit Toxaphen starben immerhin noch 85%, während bei Kalkarsen nur 40% in den letalen Zustand übergingen. Auch bei halbnormaler Dosierung konnte mit Hortex und mit Multanin-Staub eine 100%ige tödliche Wirkung erzielt werden, mit Multanin 50 starben 85%, mit Toxaphen und Kalkarsen nur 35%. Bei viertelnormaler Dosierung zeigte sich sowohl bei Multanin 50 als auch mit Multanin-Staub eine Sterblikheit von 80% resp. 75%. Bei Hortex fiel der Wirkungsgrad auf 50%, mit Toxaphen starben 30%. Bei Verwendung des Kalkarsens wurde wie bei normaler Dosierung innerhalb der Versuchsreihen die geringste Sterblichkeit festgestellt. Sie beläuft sich bei viertelnormaler Dosierung nur um 5% höher als die Sterblichkeit im unbegifteten Kontrollversuch.

Zu den Versuchen mit Kartoffelkäferlarven sei noch bemerkt, daß nach 15 Tagen, vom Beginn der Versuche an gerechnet, keine weiteren Larven mehr starben, sondern daß alle Überlebenden sich zu äußerlich normalen Imagines entwickelten.

Die durchgeführten Versuchsreihen mit normalen Dosierungen ergaben also, daß sich bei Anwendung von Toxaphen, Multanin 50 und Hortex sowohl bei Kartoffelkäfern als auch bei den kleineren Carabiden annähernd derselbe Wirkungsgrad zeigte. Groß-Caraben scheinen gegen diese Gifte etwas weniger empfindlich zu sein. Mit Multanin-Staub lag der Sterblichkeitsgrad bei den kleineren Carabiden um 9% tiefer als bei Kartoffelkäfern. Bei den Käfern der Gattung Carabus ergab sich bei Anwendung des Multanin-Staubs immerhin noch eine fast 54%ige Mortalität. Am stärksten griff E 605 f sowohl die Groß-Caraben (73,0 %) als auch die kleineren Carabiden (90,0%) an. Bei Kartoffelkäferlarven (2. Larvenstadium) trat bei Anwendung des Multanin 50, des Multanin-Staubs und des Hortex eine 100%ige Giftwirkung ein, auch Toxaphen zeigte mit 85% Sterblichkeit einen hohen Wirkungsgrad.

Während bei Kartoffelkäferlarven (2. Larvenstadium) bei Anwendung von Hortex und Multanin-Staub bei halbnormaler Dosierung noch eine 100%ige Sterblichkeit festgestellt werden konnte, war dieselbe bei den Carabiden entsprechend der geringeren Dosierung niedriger. Bei E 605 f in halbnormaler Dosierung konnte noch eine 40%ige Sterblichkeit bei den Käfern der Gattung *Carabus* und bei den kleineren Carabiden beobachtet werden. Die Insektizidversuche in viertelnormaler Dosierung ergaben gegenüber den Kontrollversuchen bei den Carabiden mit Ausnahme des E 605 f nur eine geringe Wirkung. Bei letzterem zeigte sich im einzelnen bei *Carabus auratus* noch eine Sterblichkeit von 44,0%, bei den kleinen Carabiden eine solche zwischen 20% und 30%. Im Vergleich mit den Carabiden konnte bei viertelnormaler Dosierung bei Kartoffelkäferlarven noch eine relativ hohe Wirkung festgestellt werden. So starben bei Anwendung des Multanin 50 80%, des Multanin-Staubs 75%, des Hortex 50% und bei Toxaphen immerhin noch 30% der Kartoffelkäferlarven.

Das nur als Fraßgift wirkende Kalkarsen-Spritzmittel ergab bei den Versuchen in normaler Dosierung bei Kartoffelkäfern eine 55%ige Sterblichkeit. Von den Kartoffelkäferlarven starben in der abnehmenden Reihenfolge der Dosierungen 40%, 35% und 20%. Bei den Carabiden hingegen konnte unter Berücksichtigung der unbegifteten Kontrollversuche nur eine geringe Sterblichkeit festgestellt werden.

C. Fütterungsversuche an Carabiden mit begifteten Kartoffelkäferlarven

Im Jahre 1955 wurden an Laufkäfern der Gattung *Carabus* Fütterungsversuche ausschließlich mit unbegifteten Kartoffelkäferlarven durchgeführt (5). Hierbei zeigte sich, daß die Arten *Carabus auratus, C. cancellatus* und *C. granulatus* täglich durchschnittlich 44% der je Käfer dargebotenen zehn Kartoffelkäferlarven vollkommen ausfraßen, 21% wurden lediglich angebissen, gingen aber dabei ebenfalls ein. Bei den Carabiden konnten während und nach der Versuchszeit keine nachteiligen Wirkungen festgestellt werden. Bei diesen Versuchen ergab sich die Frage, ob und in welcher Menge von den Carabiden begiftete Kartoffelkäferlarven angenommen werden und ob sich bei den Carabiden sekundäre Vergiftungserscheinungen zeigen.

Aus diesem Grunde wurden Kartoffelkäferlarven im 2. und 3. Larvenstadium mit verschiedenen Insektiziden in normaler Dosierung begiftet und an Laufkäfer der Arten *Carabus cancellatus* und *Pterostichus vulgaris* verfüttert. Bei allen Versuchen wurden die Kartoffelkäferlarven direkt besprüht oder bestäubt und in noch lebendem Zustande in die Versuchsgefäße zu den Carabiden gegeben.

Die Versuchsreihe verlief wie folgt:

Während der Versuchsdauer wurde beobachtet, daß die Mehrzahl der begifteten Kartoffelkäferlarven während der ersten beiden Versuchstage von den Carabiden angenommen wurde. Nach dem 5. Tag gingen die Carabiden den noch überlebenden Larven buchstäblich aus dem Wege, auch die durch die Insektizideinwirkung gestorbenen Larven wurden nicht angefressen. Alle noch lebenden Carabiden wurden ab dem 6. Versuchstag, um einem Hungertod und einem evtl. Kannibalismus vorzubeugen, mit frischen, giftfreien Fleischstückchen gefüttert. Die die eigentliche Versuchszeit (10 Tage) überlebenden Carabiden wurden noch 20 Tage in den Versuchsgefäßen gehalten. In diesen 20 Tagen starben 2 *Carabus cancellatus* und 5 *Pterostichus vulgaris* mit großer Wahrscheinlichkeit eines natürlichen Todes, da an diesen Käfern keinerlei äußerlich sichtbare Vergiftungserscheinungen bemerkt werden konnten. Bei den Käfern, die während der Dauer der Begiftungsversuche (Abschnitt B) und durch Verfütterung begifteter Kartoffelkäferlarven starben, zeigten sich typische Vergiftungsmerkmale. Diese waren daran zu erkennen, daß bei diesen Käfern zuerst zittrige Fühler- und taumelnde Gehbewegungen auftraten. Nach einer meist kurzen Zeitspanne konnten sich diese Käfer nicht mehr auf den Beinen halten und fielen um. In der Rückenlage trat dann nach einer mehr oder weniger kurzen Zeit der Tod ein.

Bei diesen Versuchen ist auffallend, daß von den mit E 605 f begifteten Kartoffelkäferlarven im Vergleich mit den mit anderen Mitteln begifteten Larven am wenigsten angenommen wurden und dabei aber die meisten Laufkäfer starben. Weiterhin fiel auf, daß bereits am 2. Tag und auch von den frisch begifteten Larven des 3. Tages keine

Fütterungsversuche an Carabiden mit begifteten Kartoffelkäferlarven

Mittel	Anzahl der Carabiden	verfütterte begiftete KK-Larven am 1. Tag	bis zum 2. Tag vertilgt	neu hinzugefügte frisch begiftete KK-Larven am 3. Tag	bis zum 10. Tag insgesamt vertilgt Stck.	%	bis zum 10. Tag nicht vertilgt Stck.	%	tote Carabiden bis zum 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	10. Tag	insgesamt Stück	%
Carabus cancellatus																		
Kalkarsen	10	60	31	60	43	35,8	77	64,2			2	1		1			4	40,0
Toxaphen	10	60	34	60	54	45,0	66	55,0				1	2	2			5	50,0
Multanin 50	10	60	11	60	19	15,8	101	84,2		1	3	2	1				7	70,0
Hortex	10	60	17	60	17	16,2	103	85,8			2	1	1				4	40,0
E 605 f	10	60	11	60	11	9,2	109	90,8		3	2	1	1	1			8	80,0
Multanin St.	10	60	6	60	14	11,7	106	88,3		2	2	2	1				7	70,0
Pterostichus vulgaris																		
Hortex	40	40	38	40	53	62,2	27	33,8	1	4	3	6	3	1			18	45,0
Multanin 50	40	40	40	40	61	76,2	19	23,8	5	13	2	7		1		1	29	72,0
Kontrollversuch mit unbegifteter Nahrung	10 *Carabus cancellatus*											1					1	10,0
	40 *Pterostichus vulgaris*											1		1	1		3	7,5

mehr angefressen wurde. Trotzdem trat bei 80% der Laufkäfer der Tod ein.

Auch bei der Anwendung von Multanin 50 und Multanin Staub, wobei von den Käfern der Art *Carabus cancellatus* 19 resp. 14 Kartoffelkäferlarven vertilgt wurden, wurden in beiden Fällen 70% der Käfer vergiftet. Auch die Käfer der Art *Pterostichus vulgaris* wurden bei Anwendung des Multanin 50 mit 72% in Mitleidenschaft gezogen. Durch Vertilgung von mit Hortex begifteten Kartoffelkäferlarven starben 40% der Käfer der Art *Carabus cancellatus* und 45% der Art *Pterostichus vulgaris*.

Bei der Fütterung an *Carabus cancellatus* wurden im Gegensatz zu den mit anderen Mitteln begifteten Kartoffelkäferlarven von den mit Toxaphen übersprühten Larven am meisten, nämlich 45% vertilgt, wobei 50% der Laufkäfer starben.

Beachtenswert ist auch der hohe Sterblichkeitsgrad der Käfer der Art *Carabus cancellatus* durch die mit Kalkarsen-Spritzmittel behandelten Kartoffelkäferlarven. In diesem Versuch wurden 35,8% der Larven vertilgt, und 40% der Laufkäfer gingen ein.

Abschließend kann zu diesen Versuchen gesagt werden, daß ein relativ hoher Hundertsatz (40%—80%) der Laufkäfer durch Genuß von begifteten Kartoffelkäferlarven in sekundärem Vorgang vergiftet wird und stirbt. Es besteht in Hinsicht auf die Praxis also durchaus die Möglichkeit, daß ein Teil der nach Bekämpfungsmaßnahmen gegen Kartoffelkäfer und deren Larven auf den Kartoffelfeldern vorgefundenen toten Carabiden, die durch die Gifte nicht unmittelbar getroffen wurden, erst durch die Aufnahme von mit Gift behafteten Kartoffelkäferlarven vergiftet wurde.

Die Beobachtungen und durchgeführten Versuche über den Einfluß von Insektiziden auf Läufkäfer haben ergeben, daß die chemische Schädlingsbekämpfung gegen Kartoffelkäfer u. a. auf die Lebensgemeinschaften verschiedener Laufkäferarten eine einschneidende Wirkung ausübt. Es konnte festgestellt werden, daß die Vergiftung der Laufkäfer nicht nur direkt, das heißt, wenn sie unmittelbar von Insektiziden getroffen werden, erfolgen kann, sondern daß sie auch indirekt betroffen werden können, wenn sie vergiftete Kartoffelkäferlarven verzehren. In diesem Sinne zeigten auch von Klein-Krautheim (2) durchgeführte Versuche (ohne Mittelangabe!) mit großen Carabiden, daß diese durch den Fraß moribunder vergifteter Kartoffelkäfer geschädigt und getötet wurden. Auch bei Vorlage vergifteter Maikäfer (ohne Mittelangabe!) konnte Klein-Krautheim beobachten, daß bei den Laufkäfern der Arten *Carabus nemoralis* MÜLL., *C. auronitens* FBR. und *C. arcensis* HRBST. schon nach dem Ausfressen eines einzigen Exemplars die typischen ataktischen Schreitbewegungen eintraten. Im Gegensatz hierzu berichtet Cramer (1), daß nach einer Maikäferbekämpfung mit HCH-Mitteln an in ungeheuerer Menge auf dem Waldboden liegenden Maikäferkadavern fressende „Raubkäfer" gefunden wurden. Von toten Maikäfern abgesammelte Laufkäfer der Gattungen *Abax*, *Carabus* und *Pterostichus* wurden in einer mit angefeuchtetem Sand ausgestreuten Waschbütte in Gefangenschaft gehalten, um eine evtl. Nachwirkung der Vertilgung toter vergifteter Maikäfer nachprüfen zu können. Nach fünf, bzw. sechs Tagen waren 6 Käfer = 6,5% tot. Dieser Hundertsatz wurde der natürlichen Sterblichkeit zugesprochen. Nach Cramer scheint die Aufnahme von mit Hexa-Mitteln vergifteten Maikäfern die Laufkäfer nicht akut beeinträchtigt zu haben. Dieser Gegensatz zu meinen eigenen Beobachtungen mit begifteten Kartoffelkäferlarven könnte damit erklärt werden, daß ein einzelner Maikäfer, wenn er als größerer Futterbrocken von dem Laufkäfer an einer Stelle angeschnitten wird, diesem weniger Gift zuführt, als wenn er mehrere der kleineren Kartoffelkäferlarven anschneiden muß, um zur gleichen Nahrungsmenge zu kommen, wobei er bei jeder Larve mit dem Gift in Berührung kommt und auf diese Weise auch mehr aufnimmt. Zoebelein (7) beobachtete bei chemischen Großschädlingsbekämpfungen des Waldes eine Beeinflussung der Insektenfauna und stellte fest, daß nicht nur DDT-Mittel, sondern auch Lösungsmittel oder Nebelträgerstoffe ohne insektiziden Wirkstoff Einfluß auf die Insektenfauna des Waldes haben können. Nach Ausbringung von Trichloräthylen im Buchenrotschwanzbefallsgebiet konnten unter den abgetöteten Insekten 21% nützliche, darunter viele Carabiden, festgestellt werden. Diese Beobachtungen und Untersuchungen lassen erkennen, daß bei Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen nicht nur Schädlinge, sondern auch viele nützliche Mitglieder der Insektenwelt mit vergiftet werden. In der landwirtschaftlichen Praxis wird auf die Räuber, die die natürlichen Feinde der Schädlinge sind, wenig oder gar keine Rücksicht genommen, obwohl der Nutzen, den z. B. die Laufkäfer durch Vertilgung von Kartoffelkäferlarven bringen, nicht unbeträchtlich ist. So konnte durch Freilandversuche (6) festgestellt werden, daß durch Einsatz von Laufkäfern der Gattung *Carabus* (natürliches Vorkommen: 2 Laufkäfer auf 3 qm) bei relativ starkem Kartoffelkäferbefall (im Durchschnitt je Pflanze 180 Kartoffelkäferlarven) eine 32%ige Mehrernte gegenüber einem Kartoffelkäferbefall ohne Laufkäfer zu erzielen war. Der Ertragsausfall zwischen unbefallenen Kartoffelstauden und mit Kartoffelkäferlarven befallenen Stauden ohne Carabiden betrug über 50%, während der zwischen unbefallenen Kontrollstauden und mit Kartoffelkäferlarven befallenen Stauden mit Einsatz von Carabiden nur 18% ausmachte.

Meist wird aber die Bekämpfung des Kartoffelkäfers in der Zeit vorgenommen, in der bereits die Jungkäfer der Groß-Caraben, also die Fortpflanzungstiere für die nächste Vegetationsperiode, geschlüpft sind. Auch wird oft, wenn

der Kartoffelkäferbefall nur auf einzelne Nester beschränkt ist und auf dem übrigen Feld nur wenige oder gar keine Kartoffelkäferlarven zu sehen sind, gegen Krautfäule gespritzt und den fungiziden Spritzmitteln werden der Arbeitsvereinfachung halber Insektizide beigemengt. Wenn auch der auf den Kartoffelfeldern durch die Bekämpfungsmaßnahmen hervorgerufene Ausfall der Carabiden durch Zuwanderung aus umliegenden Feldern in der darauffolgenden Zeit wieder einigermaßen ausgeglichen wird, so bleibt eine rücksichtslos gehandhabte chemische Schädlingsbekämpfung doch ein radikaler Eingriff in die Insektengemeinschaft der Felder, der nach Möglichkeit vermieden werden sollte, wenn keine unbedingte Notwendigkeit dazu besteht.

Zusammenfassung

1. Auf Kartoffelfeldern, die zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers und seiner Larven mit Insektiziden behandelt wurden, konnte in der auf die Bekämpfungsmaßnahme folgenden Zeit eine starke zahlenmäßige Abnahme der Carabidenfauna festgestellt werden.
2. Fünf bis sechs Tage nach der Bekämpfungsmaßnahme setzte eine Zuwanderung von Carabiden aus angrenzenden Feldern ein. Diese hielt ca. drei Wochen an, bis das Kartoffelfeld wieder einigermaßen normal besiedelt war.
3. Mit handelsüblichen Insektiziden durchgeführte Versuche lassen die Feststellung zu, daß sowohl die Käfer der Gattung *Carabus* als auch kleinere Carabiden auf die Gifte zum Teil sehr empfindlich reagieren.
4. Bei Verwendung von E 605 f in normaler Dosierung ergab sich bei den Käfern der Gattung *Carabus* eine Sterblichkeit von 73%, bei den kleineren Carabiden eine solche von 90%. Auch Multanin Staub bewirkte bei den Groß-Caraben eine Mortalität von 53,8% und bei den kleinen Carabiden eine von 57,7%.
5. Toxaphen, Multanin 50 und Hortex in normaler Dosierung riefen bei den kleinen Carabiden eine Sterblichkeit von ca. 30% hervor, bei den Groß-Caraben wurde mit Ausnahme der Anwendung des Toxaphens eine ca. 20%ige Abtötung festgestellt. Toxaphen scheint auf die Käfer der Gattung *Carabus* keine besondere Wirkung auszuüben, da der Sterblichkeitsgrad nur um 6,4% über dem Ergebnis des unbegifteten Kontrollversuches lag.
6. Auch halbnormale Dosierung von E 605 f und Multanin-Staub kann auf Carabiden noch tödlich einwirken. Bei Anwendung des ersteren starben 41% der Groß-Caraben und ca. 43% der kleinen Carabiden, bei letzterem war die Sterblichkeit noch um 24% resp. 13% höher als im unbegifteten Kontrollversuch.
7. E 605 f bewirkte selbst in viertelnormaler Dosierung bei den Groß-Caraben im Durchschnitt noch eine Sterblichkeit von ca. 20%, im einzelnen starben sogar fast 45% der Käfer der Art *Carabus auratus*. Auch die kleinen Carabiden wurden von der Giftwirkung noch beeinflußt, im Durchschnitt starben 25%, im einzelnen wurden besonders die Käfer der Art *Pterostichus cupreus* mit 30% betroffen.
8. Die Anwendung von Toxaphen, Multanin 50 und Hortex in viertelnormaler Dosierung zeigte bei den Käfern der Gattung *Carabus* keine Auswirkungen. Von den kleinen Carabiden starben im Durchschnitt nur 1% bis 5% mehr als im unbegifteten Kontrollversuch.
9. Das anorganische Insektizid Kalkarsen, das physiologisch nur als reines Fraßgift zur Wirkung kommt, zeigte auf Carabiden keine einschneidenden Auswirkungen.
10. An Carabiden durchgeführte Fütterungsversuche ausschließlich mit begifteten Kartoffelkäferlarven zeigten je nach dem angewandten Mittel unterschiedliche Ergebnisse.
    Von den mit E 605 f übersprühten Kartoffelkäferlarven wurden von den Käfern der Art *Carabus cancellatus* insgesamt nur 9,2% vertilgt, trotzdem starben aber 80% der Laufkäfer. Rein theoretisch starb also bei Vertilgung von 1,4 Kartoffelkäferlarven 1 *Carabus*. Auch bei Verfütterung von mit Multanin-Staub bestäubten Kartoffelkäferlarven wurden nur 11,7% derselben vertilgt, wobei sich 70% Käfer der Art *Carabus cancellatus* tödlich vergifteten. Ebenfalls einen hohen Sterblichkeitsgrad (70%) ergab die Verfütterung von Kartoffelkäferlarven, die mit Multanin 50 behandelt waren. Mit Hortex und Toxaphen behandelte Larven bewirkten nach Vertilgung durch die Laufkäfer für diese eine Mortalität zwischen 40% und 50%. Im Gegensatz zur geringen Wirkung des Kalkarsens auf Laufkäfer bei der Bodenbehandlung, konnte bei Verfütterung mit Kalkarsen behandelter Kartoffelkäferlarven bei *Carabus cancellatus* eine Gesamtsterblichkeit von 40% festgestellt werden.

Literatur

1. Cramer, H. H. : Zur Frage der Insektizidauswirkung auf Waldbiozönosen. Merck-Blätter, 7, 1957, Folge 1, 1—62.
2. Klein-Krautheim, F.: Zur Ökologie des Kartoffelkäfers, seine natürlichen Feinde und ihre Schädigung durch moderne Insektizide. Mitt. Biol. Zentralanstalt, Berlin-Dahlem, 75, 1953, 37—41.
3. Scherney, F.: Untersuchungen über Vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung räuberisch lebender Käfer in Feldkulturen. Z.Pfl.bau u. Pfl.sch., 6 (50), 1955, 49—73.
4. —: Beiträge zur Biologie und ökonomischen Bedeutung räuberisch lebender Käferarten. II. Mitt.: Fortgesetzte Untersuchungen über das Auftreten von Laufkäfern (Carabidae) in Feldkulturen. (Im Druck.)
5. —: wie vorher, III. Mitt.: Beobachtungen und Versuche zur Überwinterung, Aktivität und Ernährungsweise der Laufkäfer (Carabidae). (Im Druck.)
6. —: Der biologische Wirkungseffekt von Carabiden der Gattung Carabus auf Kartoffelkäferlarven. Vortrag, IV. Intern. Pflanzenschutz-Kongreß 1957, Hamburg. (Im Druck.)
7. Zoebelein, G.: Zur Beeinflussung der Insektenfauna des Waldes durch chemische Großschädlingsbekämpfungen. Z. ang. Ent. 41, 1957, 320—331.

Die späten Krautfäulespritzungen sind wichtig! Das Ergebnis langjähriger Erfahrungen

Von Nikolaus Malmus

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Wer geglaubt hat, daß im Zeichen der ungünstigen Kartoffelmarktlage die Praxis an der Krautfäulebekämpfung nur geringes Interesse nimmt, muß zu seiner Verwunderung feststellen, daß das Gegenteil der Fall ist und daß gebietsweise schon in der zweiten Junihälfte die Krautfäulebekämpfung aufgenommen wurde.

So erfreulich dieser Tatbestand ist — zeigt er doch, daß die zahlreichen Versuche, nicht nachlassende Aufklärungstätigkeit ihre Früchte tragen —, so sehr müssen wir uns die Frage vorlegen, ob dieser Eifer allein schon genügt, um auch den Erfolg der Krautfäulebekämpfung — d. h. die Verhütung eines zu frühen Absterbens des Kartoffelkrautes und damit eines Verlustes von 30 bis 60 dz Erntegut — sicherzustellen. Eigene Versuchsergebnisse, Beobachtungen und Erfahrungen haben uns gelehrt, daß es mit den frühen Spritzungen allein noch nicht getan ist. Wenn die Kartoffeln bis zur Ernte, das ist bei den späten Sorten oft bis Ende September, in Laub und Knolle gesund erhalten werden sollen, dann sind dazu auch Spritzungen bis in den August hinein nötig. Die frühen Sprit-

zungen der späten Sorten sind unnütz und umsonst, wenn durch Unterlassung der August-Spritzungen die Krautfäule, die zu dieser Zeit häufig ihre besten Entwicklungsbedingungen — noch genügend Wärme am Tage, zugleich aber höhere Luftfeuchtigkeit bei wieder kühleren Nächten — findet, sich ungehindert im Bestand ausbreitet.

Es ist aber eine Erfahrungstatsache, daß Kartoffelanbauer, die bereits im Juni und Juli z. B. 3 Spritzungen durchgeführt haben, zu einer 4. Spritzung ihrer späten Sorten im August nicht mehr ohne weiteres bereit sind. Dies ist der wichtigste Grund dafür, daß die Krautfäulespritzungen warndienstmäßig besser unterbaut und somit „gezielt" durchgeführt werden müssen. Spritzungen, die ins Leere gehen, weil noch keine Phytophthoragefahr besteht, sollten nicht nur der Kosten wegen, sondern auch aus dem obigen Grunde eingespart werden. Bisher konnte ich keine Beweise dafür finden, daß — allerdings in meist feuchten Jahren — eine Spritzung im Juni dann noch wirksam ist, wenn die Krautfäule erst Ende Juli ausbricht. Es ist also gar nicht oder wohl nur selten möglich, daß ab Ende Juni in 2—3wöchigem Abstand regelmäßig durchgeführte Spritzungen sich in ihrer Wirkung bis zu dem Tage des wirklichen Krautfäulebeginns, der nach den Erfahrungen des vorigen Jahres teilweise erst auf die letzten Juli- oder gar August-Tage fiel, summieren. Sie ergeben dann keineswegs eine bessere Wirkung als die kurz zuvor nur einmalig durchgeführte Spritzung. Wir müssen uns bei den derzeit zur Verfügung stehenden Spritzmitteln somit von der Vorstellung trennen, daß wir in der Bekämpfung der Krautfäule, ohne Rücksicht auf ihr frühes oder spätes Auftreten, um so bessere Erfolge erzielen, je mehr wir spritzen. Wenn wir gewisse Erfahrungen des Wein- und Obstbaues wie auch einzelne eigene Versuchsergebnisse in Rechnung stellen, dann kann sich bei sehr frühen Spritzungen, denen eine Phytphthorawirkung noch nicht zukommt, sogar ein Kupferschock oder eine Ertragsdepression einstellen. Die Tatsache, daß wir in der Praxis bei einer gezielten Bekämpfung durch eine einzige Spritzung in den ersten Augusttagen 1957 einen vollen Erfolg und einen Mehrertrag von über 40 kg/ha erzielten, soll hier nur als Beweis für das oben Gesagte dienen, nicht aber die Meinung aufkommen lassen, daß wir in der großen Praxis uns mit einer einmaligen Spritzung begnügen könnten. Eine zwei- bis dreimalige Wiederholung der Spritzung ist nicht zu entbehren, sie wird sich um so mehr lohnen, je weiter die Befallslage ihre Verschiebung in Richtung Erntezeit gestattet. Verlangt früher Befall eine frühe Spritzung auch der späten Sorten, so muß die Zahl der Spritzungen je nach Wetterlage vergrößert werden.

Da wir nicht ohne weiteres wissen, wann — ob sehr früh (Ende Juni) oder sehr spät (Juli/August) — die erste Krautfäulewelle sich über unsere Kartoffelbestände ausbreitet und dies von den Witterungsverhältnissen bestimmt wird, ist die Ermittlung der richtigen Spritzzeit mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Man hat gewisse Wetterregeln aufgestellt, die eine Prognose erlauben und die wir auf ihre Brauchbarkeit prüfen. Man wird aber jetzt schon sagen können, daß sie allein keine sichere Handhabe geben (vgl. die Veröffentlichung von F i e d l e r in diesem Heft).

Ich habe seit Jahren immer wieder die Wichtigkeit und Notwendigkeit betont, den Krautfäulebeginn (wie auch seinen weiteren Verlauf) in Zusammenhang mit Bestandsentwicklung und Witterung viel schärfer zu erfassen, als dies bisher üblich war. In dieser sorgfältigen Beobachtung des Befalls, wobei selbstverständlich nicht jeder dunkle Fleck — ohne kritische Prüfung — sofort als Phytophthora angesprochen werden darf, liegen die sichersten Möglichkeiten, nicht nur gute Kenntnisse über das Krautfäuleauftreten in den einzelnen Jahren zu gewinnen, sondern auch Voraussagen zu machen, d. h. den Landwirt über Krankheitsverlauf und Zeit der Spritzung im Laufe der Jahre immer besser zu beraten.

Wir selbst haben 1954 solche Beobachtungen aufgenommen und Phytophthora-Testfelder mit den Sorten Erstling, Bona und Ackersegen eingerichtet, wobei sich dankenswerter Weise u. a. auch einige Landwirtschaftsämter mit gutem Erfolg (Landwirtschaftsamt Bad Kissingen und Weißenburg i. B.) schon frühzeitig beteiligten. Wenn exakte Beobachtungen gemacht werden, ist alles andere sehr einfach. Frühe anfällige Sorten (wie Erstling und Bona, Oberarnbacher Frühe bekommt Befall etwas später), werden in der Regel um etwa 10 Tage früher befallen als die späten Sorten. Es genügt nach unseren bisherigen Erfahrungen, mit der Spritzung der späten Sorten zu beginnen und möglichst innerhalb 10 Tagen durchzuführen, sobald die ersten von Phytophthora befallenen Blätter bei Erstling oder Bona gefunden werden.

Einen noch deutlicheren Hinweis über die Befallslage und damit auch die Möglichkeit, frühe bzw. mittelfrühe Sorten — wie Oberarnbacher Frühe, Saskia usw. — noch rechtzeitig zu spritzen, geben die Befallsbeobachtungen an vorgekeimter Erstling in den zünftigen Frühkartoffelgebieten, z. B. von Aichach, Neuburg a. d. D. Diese zeigte an den genannten Standorten am 1. 7. ds. J. bereits nesterweise stärker auffällige Krautfäule, während vorgekeimte Oberarnbacher Frühe oder Saskia noch keinen bis sehr schwachen, unbedeutenden Befall aufwiesen. Im östlichen Oberbayern waren am 3. 7. dagegen vorgekeimte Erstling usw., wohl wegen der hier vorherrschenden kühleren Witterung, noch völlig befallsfrei.

Durch die Einbeziehung gut vorgekeimter Erstling in die Phytophthora-Testfelder, deren Anlage den Landwirtschaftsämtern 1957 von der B. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz dringlich empfohlen wurde, kann nach unseren Beobachtungen der Warndienst noch besser unterbaut werden.

Wenn auch zentral von der Landesanstalt in München bzw. den Bezirkssachbearbeitern hinsichtlich Phytophthora-Prognose wertvolle Hilfen gegeben und Zusammenhänge noch besser geklärt werden sollen, so liegt doch ohne Frage das Schwergewicht des Phytophthora-Warndienstes bei den Landwirtschaftsämtern, die allein für ihr Gebiet auf Grund ihrer Beobachtungen gültige Aussagen über die günstige Zeit der Spritzung machen können. Entsprechend den zu Anfang herausgestellten Zusammenhängen darf das Landwirtschaftsamt sich nicht ohne kritische Prüfung die ihm zugehenden Warndurchsagen der Landesanstalt und Bezirkssachbearbeiter zu eigen machen und an die Landwirte weitergeben, sondern es muß auch aus eigener Kenntnis und Verantwortung den Landwirten sagen, daß eine Spritzung noch unnötig ist. Es ist leicht, zur Spritzung aufzufordern oder die von den Anbauern begonnenen Spritzaktionen ohne Gegenrede abrollen zu lassen, da man dann niemals verantwortlich gemacht werden kann. Aber auf die Dauer genügt dies nicht. Aus den oben genannten Gründen (Wichtigkeit der späten Spritzung) darf man nicht gegen besseres Wissen den bequemeren Weg gehen. Man muß den Bauern sagen, daß eine Spritzung noch zu früh und unzweckmäßig ist. Anderenfalls rächt sich dies durch Mißerfolge im Ausmaß des Jahres 1957, was letzten Endes die Krautfäulespritzung in völligen Mißkredit bringen muß.

Zur allgemeinen Befallslage in Bayern darf noch gesagt werden, daß viele Umstände für einen gebietsweise wesentlich früheren Phytophthorabefall als im Jahr zuvor sprechen und sogar einen wesentlich schwereren Befall befürchten lassen. Am 3. Juli z. B. wurde auf unserem Versuchsfeld in Ried (Lkr. Schrobenhausen) erster schwacher Befall bei Maritta und Benedikta angetroffen. Es handelt sich hierbei um einen alleinstehenden Einzelfall. Doch sollte er trotzdem nicht unbeachtet bleiben. Im Vorjahr hat die außergewöhnliche Hitzewelle in den ersten Julitagen die bereits im Gang befindliche Krautfäuleausbreitung um zwei bis drei Wochen, z. T. noch länger zurückgeworfen. Die diesjährige feuchte Periode in der gleichen entsprechenden Zeit wird gebietsweise nicht ungefährlich sein.

Wesentlicher Zweck dieser sich auf die Krautfäulebekämpfung bei den späten Kartoffelsorten beziehenden Ausführungen, der in diesem Jahr noch erfüllt werden kann, ist die Herausstellung der Bedeutung der späten Spritzung bei den späten Kartoffelsorten, die zum Erfolg immer notwendig ist, ganz gleich, ob die Phytophthora früh auftritt oder nicht. Etwa gleiches gilt auch für die Spritzung zur Zeit der Getreideernte, die — auch wenn sie dringend erforderlich ist — nur allzu häufig unterbleibt, weil es an Zeit und Arbeitskräften fehlt. Hierfür muß rechtzeitig die Spritzung durch die Gemeinschaft, die örtliche Genossenschaft oder den Lohnunternehmer usw. organisiert werden.

Ist in Niederbayern ein Phytophthora-Warndienst möglich?

Von Roland Fiedler,
Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz
Bezirkssachbearbeiter für Niederbayern — Deggendorf

Die Problemstellung: Im Pflanzenschutz ist man heute bestrebt, möglichst gezielte Bekämpfungsmaßnahmen durchzuführen. Ein Schädling, eine Krankheit oder ein Unkraut soll nur dann bekämpft werden, wenn ohne die Bekämpfung wirtschaftlich spürbare Ertragseinbußen eintreten. Außerdem soll die Bekämpfung aus ebenfalls wirtschaftlichen Erwägungen dann erfolgen, wenn der beste Bekämpfungserfolg zu erwarten ist. Um diesen günstigsten Bekämpfungstermin zu ermitteln, sind Beobachtungen über das Auftreten und die Entwicklung der Schaderreger nötig, welche die Unterlagen für den Warndienst und damit für einen gezielten Pflanzenschutz liefern.

Bei vielen tierischen Schädlingen kann die biologische Entwicklung über längere Zeiträume ohne Schwierigkeit verfolgt werden, so daß hier ein Warndienst leicht durchzuführen ist. Bei Pflanzenkrankheiten mit mikroskopisch kleinen Erregern, die sich rasch und stark vermehren, ist ein Warndienst wesentlich schwieriger, aber gerade deswegen für die Praxis, die über keine optischen Hilfsmittel verfügt, um so wichtiger.

In den letzten Jahren verursachte die Phytophthora im bayerischen Kartoffelbau Verluste, die in die Millionen gehen. Die Wirksamkeit der Bekämpfungsmittel gegen die Krautfäule steht fest. Von Malmus wurde aber in den letzten zehn Jahren immer wieder festgestellt und auch vom Verfasser während seiner Tätigkeit in Hammelburg bestätigt gefunden, daß bei später reifenden Sorten häufig zu früh, bei Frühkartoffeln aber auch zu spät gespritzt wurde und der Bekämpfungserfolg deswegen zu wünschen übrigließ. Dem Warndienst kommt also bei der Phytophthora-Bekämpfung besondere Bedeutung zu.

Vielfach stützt sich der Phytophthora-Warndienst auf das Prognoseverfahren von Beaumont, über welches bereits 1954 Uhlig berichtet hat (1). Um zu klären, ob ähnlich wie in Holland, England, der Schweiz und anderswo auch in Süddeutschland und hier speziell in Niederbayern ein Phytophthora-Warndienst auf meteorologischer Grundlage möglich ist, wurden im Sommer 1957 in Zusammenarbeit mit den niederbayerischen Landwirtschaftsämtern Erhebungen durchgeführt. Wenn auch die Beobachtungen nur eine Saison umfassen, so geben sie doch einige Anhaltspunkte für eine Beurteilung des Zusammenhangs meteorologischer Daten mit dem Auftreten der Phytophthora, so daß nachfolgend darüber berichtet werden soll.

Die Voraussetzungen für den Warndienst: Für die Temperatur- und Feuchteregel nach Beaumont wird nur die Messung der relativen Luftfeuchtigkeit und der Minimum-Temperatur benötigt. Sie ist somit einfacher durchzuführen als andere Warnverfahren. Trotzdem konnten in Niederbayern nur aus den Dienstbezirken der Landwirtschaftsämter Deggendorf, Mallersdorf, Passau, Pfarrkirchen, Rotthalmünster, Vilshofen und Waldkirchen die benötigten Meßergebnisse gewonnen werden. Von acht weiteren Ämtern liegen nur Niederschlags- und Temperaturmessungen vor, während sieben Landwirtschaftsämter 1957 überhaupt keine meteorologischen Angaben machten. Eine größere Anzahl von Klimastationen wurde aber für den Phytophthora-Warndienst in einer stark gegliederten Landschaft, wie wir sie in Süddeutschland allgemein vorfinden, als unerläßlich betrachtet. In Niederbayern werden Kartoffeln sowohl in den Donauniederungen, als auch in den Hochlagen des Bayerischen Waldes gebaut, so daß eine Höhendifferenz im Anbaugebiet von rund 400 m vorliegt, welche das Klima naturgemäß beeinflußt. Dazu kommen die Unterschiede im Kleinklima, die sich besonders im Gebirge auf kürzeste Entfernung stark bemerkbar machen.

Beobachtungsergebnisse aus dem Jahr 1957: Wie stark die örtliche Lage den zeitlichen Ausbruch die Phytophthora beeinflußt hat, soll die folgende Tabelle zeigen:

Der erste beobachtete Phytophthorabefall in einigen niederbayerischen Landkreisen 1957

Ort	Höhe m ü. M.	Landwirtschaftsamt	am	Erstbefall an
Hofstetten	320	Straubing	11. 6.	Erstling vorgekeimt
Inkofen	430	Mallersdorf	5. 6.	Erstling
Hirtreut	465	Waldkirchen	25. 6.	Oberanbacher
Eholfing	310	Passau	27. 6.	
Mainkofen	320	Deggendorf	1. 7.	Erstling
Appersdorf	450	Mainburg	1. 7.	Oberanbacher
Viechtach	480	Viechtach	3. 7.	
Rotthalmünster	320	Rotthalmünster	4. 7.	Bona
Landshut	393	Landshut	6. 7.	Erstling
?	?	Untergriesbach	8. 7.	
Kötzting	408	Kötzting	9. 7.	Oberanbacher
Landau/I.	340	Landau/I.	10. 7.	
Gern	417	Eggenfelden	10. 7.	Bona
Dingolfing	380	Dingolfing	11. 7.	Oberanbacher
Pfarrkirchen	380	Pfarrkirchen	19. 7.	

Um den Phytophthorabefall in den einzelnen Landkreisen zu ermitteln, waren sämtliche Landwirtschaftsämter im Frühjahr gebeten worden, entsprechende Aufzeichnungen zu machen. Die Zusammenstellung zeigt, daß zwischen dem erst beobachteten Krankheitsauftreten im Landkreis Straubing und der ersten Befallsmeldung aus dem Landkreis Pfarrkirchen ein Zeitraum von mehr als einem Monat liegt. Da aber z. B. Pfarrkirchen niedriger als Inkofen, wo am 15. 6. 57 ebenfalls bereits Phytophthora beobachtet wurde, liegt, können bezüglich des Klimas hauptsächlich nur kleinklimatische Besonderheiten der Anbauorte für den unterschiedlichen Befallsbeginn verantwortlich gemacht werden, wie auch die Auswertung der anderen Angaben erkennen läßt. Wie zu erwarten war, zeigte sich aber der Erstbefall ausnahmslos an Frühsorten. Die Beeinflussung des Zeitpunktes des Erstbefalls durch die angebaute Kartoffelsorte geht aus Beobachtungen hervor, die vom Verfasser an einem Landessortenversuch der Saatzuchtinspektion Vilsbiburg in Mainkofen bei Deggendorf während des Sommers gemacht wurden. Auf dem gleichen Feld wurden dort 26 Kartoffelsorten angebaut. Da wegen eines Versuches nur auf der Hälfte der Parzellenfläche gegen Phytophthora gespritzt wurde, konnte der Erstbefall bei den einzelnen Sorten laufend datumsmäßig festgehalten werden. Er wurde zuerst am 1. Juli 1957 an der Sorte Erstling festgestellt. Am 4. Juli 1957 zeigten auch die Sor-

ten Oberarnbacher Frühe und Bona Befall, am 24. Juli 1957 folgten Grata, Planet, Fina, Franziska, Ackersegen, Fabricia und Lerche, am 29. Juli 1957 Suevia und Augusta, am 1. August 1957 Ute, Lori, Amylla, Benedikta, Lama, Capella und Vertifolia, am 7. August 1957 Eva, Erdmana, Maritta und Ancilla und erst am 13. September 1957 Herkula. Die Besichtigungen wurden ab Juni wöchentlich mindestens zweimal durchgeführt. Bonitiert wurde nur, wenn es sich bei beobachteten Blattflecken einwandfrei um einen Phytophthorabefall handelte. In Zweifelsfällen wurden die Proben mikroskopisch untersucht. Für die Organisation des Phytophthora-Warndienstes ist die Beobachtung, daß zwischen dem Erstbefall an einer anfälligen Frühsorte und dem Erstbefall an den meist angebauten Spätsorten auch bei gleicher Anbaulage ein längerer Zeitraum liegt, von besonderer Bedeutung. Eine Beobachtung, die vom Verfasser schon in den letzten Jahren gemacht wurde und die auch aus Berichten der Landwirtschaftsämter bestätigt wird.

Es erhebt sich nun die Frage, ob durch Wetterbeobachtungen der tatsächliche Phytophthoraausbruch hätte vorausgesagt werden können. Nach der Beaumont'schen Regel sind Zeitabschnitte phytophthorakritisch, wenn während zwei oder mehr aufeinanderfolgenden Tagen das Thermometer nicht unter 10° C und die durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit nicht unter 75% sinkt. Hiernach wurden während der Monate Juni und Juli in Pankofen bei Deggendorf im Donautal (320 m ü. M.) acht phytophthorakritische Perioden mit insgesamt 28 Tagen, in Eilberg bei Pfarrkirchen im tertiären Hügelland (447 m ü. M.) sieben kritische Perioden mit insgesamt 25 Tagen und in Freyung im Bayerischen Wald (655 m ü. M.) sechs kritische Perioden mit insgesamt nur 17 Tagen beobachtet. Dies kommt daher, weil wegen der höheren Lage in Freyung die Temperatur öfter unter 10° C absank. Auch an anderen Orten wurden nach den Berichten der Landwirtschaftsämter, schon durch die Unterschiede in den Höhenlagen bedingt, unterschiedliche Werte gemessen. Eine gewisse Übereinstimmung im Witterungsverlauf und auch im Phytophthoraauftreten läßt sich aber nachweisen. Schon in der ersten Juni-Hälfte wurden in Pankofen drei kritische Perioden, und zwar vom 4.—5., vom 8.—9. und vom 12.—13. Juni 1957 festgestellt. In Eiberg traten kritische Perioden ebenfalls vom 4.—5. und vom 12.—13. Juni 1957 auf. Freyung verzeichnete nur eine kritische Periode, die aber auch auf den 12.—13. Juni fiel. Da sich in dieser Zeit die vorgekeimten Frühkartoffeln in den Reihen zu schließen begannen, wurde am 7. Juni 1957 durch eine regionale Warnmeldung die vorbeugende Spritzung dieser Bestände empfohlen. Am 11. Juni 1957 wurde auch tatsächlich der erste Phytophthorabefall auf vorgekeimten Kartoffeln der Sorte Erstling in Hofstetten, Lkr. Straubing, beobachtet. In der Zeit vom 14.—21. Juni waren allen drei Beobachtungsstellen die Bedingungen hinsichtlich der relativen Leuftfeuchtigkeit nicht erfüllt. Die Witterung begünstigte aber die Entwicklung der Kartoffelbestände, und als mit dem 22. Juni 1957 eine neue phytophthora-kritische Periode begann, bestand die Gefahr, daß nunmehr auch die nicht vorgekeimten Frühkartoffeln und anfällige mittelfrühe Sorten befallen werden würden. Am 22. Juni 1957 erfolgte deshalb die zweite Phytophthora-Warnung, welche die Spritzung der gefährdeten Bestände anriet. Da zur gleichen Zeit im Gäu und im Hügelland auch die erste Generation der Kartoffelkäferlarven auftrat, war bei den Frühsorten eine kombinierte Phytophthora-Kartoffelkäfer-Bekämpfung möglich. Die kritische Periode dauerte in Pankofen und Eiberg vom 22.—25. Juni 1957, in Freyung vom 22.—24. Juni 1957. Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist, liegen die meisten Meldungen über den Erstbefall zeitlich zwischen dem 25. Juni und 9. Juli 1957. Wegen der damals herrschenden Hitzeperiode konnte sich jedoch die Krankheit nicht ausbreiten. Weil aber zu befürchten stand, daß mit einsetzenden Niederschlägen nunmehr auch die Spätsorten befallen werden, erfolgte am 4. Juli 1957 eine Befallsmeldung an unsere Anstalt in München und an den amtlichen Wetterdienst, um eine allgemeine Phytophthora-Warnung zu veranlassen. Die Phytophthora-kritische Witterung begann im Juli, wie die Aufzeichnungen von Pankofen, Eiberg, Freyung und auch von Rotthalmünster und Passau zeigen, am 9. Juli 1957 und hielt mit kurzen Unterbrechungen bis zum Monatsende an. Unterbrochen wurde die Periode in Pankofen vom 17. bis 18., vom 21.—22. und am 28. Juli 1957, in Eiberg vom 12. bis 13., vom 16.—18. und am 28. Juli 1957, in Freyung am 13. Juli, vom 17.—23. und vom 27.—28., sowie am 31. Juli 1957. Der Phytophthorabefall an Spätsorten trat vermutlich wegen der anormal großen Hitze nach den jetzt vorliegenden Meldungen erst ab 17. Juli 1957 auf. Die Krankheit konnte sich dann allerdings überall rasch ausbreiten. Am 29. Juli 1957 wurde durch die letzte Warnmeldung empfohlen, sofort nach Aufhören der Niederschläge noch eine Behandlung vorzunehmen. Spritzungen, die zu den empfohlenen Terminen erfolgten, brachten einen guten Bekämpfungserfolg.

Die Auswertung der Beobachtungen: Nach den im Jahre 1957 gemachten Erfahrungen liefern Wetterbeobachtungen, die nach der Beaumont'schen Regel ausgewertet werden, wertvolle Unterlagen für den Phytophthora-Warndienst. Überall gingen dem Krankheitsausbruch phytophthora-kritische Perioden voraus, die registriert und für den Warndienst ausgewertet werden konnten. Daß hierbei jedoch nur Anhaltspunkte gewonnen werden können, geht schon daraus hervor, daß bei der geringen Anzahl der Wetterstationen das Kleinklima nicht genügend berücksichtigt werden kann. Wohl läßt sich das Beobachtungsnetz weiter ausbauen. Die Unmöglichkeit, die besonderen klimatischen Verhältnisse in jedem Kartoffelbestand zu erfassen, und die Schwierigkeiten einer Wettervorhersage auf längere Zeit machen einen Phytophthora-Warndienst, der nur auf meteorologischer Grundlage aufgebaut ist, unmöglich. Dazu kommt, daß durch Wetterbeobachtungen nur ermittelt wird, ob günstige Voraussetzungen für die Entwicklung der Krankheitserreger vorhanden sind. Zu einer Phytophthora-Epidemie kommt es bekanntlich aber nur dann, wenn bei günstigen Bedingungen die Erreger in genügend großer Anzahl anfällige Wirtspflanzen finden, zwei weitere Faktoren, die durch die Wetterbeobachtungen allein nicht genügend erfaßt werden. Die Spritzung der Spätkartoffeln unmittelbar nach den ersten phytophthora-kritischen Perioden im Juni wäre auf jeden Fall viel zu früh erfolgt. Die Wetterbeobachtungen müssen deshalb, worauf Malmus bereits verschiedentlich hingewiesen hat, unbedingt durch Bestandsbeobachtungen ergänzt werden, die zweckmäßigerweise bei jedem Landwirtschaftsamt auf besonderen Phyotophthora-Testparzellen durchzuführen sind. Auf Grund der Erfahrungen und der seit 1954 vorliegenden Versuchsergebnisse von Malmus wurden 1956 die ersten derartigen Testparzellen bei einer Reihe von Landwirtschaftsämtern eingerichtet, 1957 und 1958 auch bei den übrigen Landwirtschaftsämtern.

Nach den Beobachtungen im Jahre 1957 und auch in den vorausgegangenen Jahren liegt nun zwischen dem Erstauftreten der Phytophthora bei anfälligen Frühsorten und bei Spätsorten ein so großer Zeitraum — nach Malmus in der Regel etwa 10 Tage —, daß in diesem die vorbeugende Spritzung der Spätkartoffelbestände erfolgen kann. Wenn Vowinckel nach Ulrich (2) anführt, daß die Kartoffeln in jedem Entwicklungsstadium von Phytophthora befallen werden können, so zeigen die Beobachtungen in unseren Anbaulagen, die sich durchaus nicht mit den Beobachtungen im Gewächshaus oder in den Tropen decken müssen, daß bei uns die Kartoffeln meist erst dann Befall zeigen, wenn sie ein gewisses Entwicklungsstadium erreicht haben, was bei Frühkartoffeln eher als bei Spätsorten der Fall ist. Ullrich führt auch nicht an, daß nach Sorauer (3) bereits von Kühn festgestellt wurde, daß die Kartoffeln im ersten Jugendstadium gegen Phytophthora

anfällig sind, dann resistent werden, diese Resistenz aber später wieder verlieren.

Auf Grund unserer Erfahrungen bleiben für den künftigen Phytophthora-Warndienst die bisherigen Vorschläge und Maßnahmen von Malmus gültig: Von den Landwirtschaftsämtern sollten in den einzelnen Anbaugebieten ihres Dienstbezirks Testparzellen mit anfälligen Frühsorten ausgesucht oder eigens angelegt werden. Die Lage dieser Parzellen müßte das Auftreten der Phytophthora begünstigen. Da die besonders geeignete Sorte Erstling nicht überall in Niederbayern angebaut wird, wird die Sorte Oberarnbacher als Testsorte vorgeschlagen. Weiter sind dann Wetterbeobachtungen und die laufende Kontrolle der Testparzellen nötig. Die erste Warnmeldung zum Schutze der Frühkartoffeln und der besonders anfälligen mittelfrühen Sorten (wie z. B. Bona oder Grata) ist dann angebracht, wenn diese Sorten sich zwischen den Reihen zu schließen beginnen oder schon weiter in der Entwicklung sind und nach den Beobachtungen phytophthora-kritisches Wetter herrscht. Die Hauptwarnung, die dann auch für die Spätsorten gilt, hätte dann zu erfolgen, wenn auf den Testparzellen (die natürlich ungespritzt bleiben müssen) der erste Befall einwandfrei festgestellt wurde.

Auf Grund der Befallsentwicklung, der Witterung und unter Berücksichtigung des Erntetermines müßte dann die zweite und evtl. die dritte Spritzung angeraten werden. Die wichtigsten Warnmeldungen können, nachdem eine gewisse Übereinstimmung der Großwetterlage im ganzen Dienstbezirk zu beobachten war, vom Bezirkssachbearbeiter für ganz Niederbayern herausgegeben werden. Um die örtlichen Verhältnisse besser berücksichtigen zu können, wäre aber auch hier die Einschaltung der Landwirtschaftsämter dringend erwünscht. Bewußt wurde davon abgesehen, allgemein den Anbau mehrerer Testsorten anzuraten. Zwar sind auch innerhalb der einzelnen Reifestufen sortenbedingte Unterschiede hinsichtlich des Erstbefalls nachzuweisen. Diese Sortenunterschiede können sich aber ändern, und außerdem wird durch die Ausweitung des Testsortiments der Warndienst komplizierter. Erst wenn der Warndienst in der vorgeschlagenen Form funktioniert, dürfte es angebracht sein, die Methoden zu verfeinern. Vielleicht ließe es sich sogar ermöglichen, durch sorgfältige Beobachtung der Befallsentwicklung von den vorbeugenden Spritzungen, d. h. von Spritzungen, ehe sich die ersten Krankheitsanzeichen zeigen, weitgehend abzukommen. Nach den neuen Untersuchungsergebnissen über die Epidemiologie der Phytophthora (2) wissen wir, daß die Primärinfektion von ganz wenigen Pflanzen im Frühjahr ausgeht, der Erreger sich zunächst vermehren muß, ehe es zu einer Epidemie kommt. Nach eigenen Beobachtungen dauert es auch ohne eine Bekämpfung mehrere Wochen, bis ein Spätkartoffelbestand mit Befallsstufe 1 Befallsgrad 5 erreicht hat und damit zusammengebrochen ist. Es wäre deshalb zu wünschen, daß es gelingt, durch sorgfältige Beobachtung diese Entwicklung der Phytophthora so rechtzeitig zu erkennen, daß bei einer Spritzung, die erst erfolgt, wenn die ersten Befallsanzeichen festgestellt werden, der Erfolg gesichert bleibt, während die Bekämpfungskosten hierdurch unter Umständen wesentlich niedriger als bisher gehalten werden. Es müßte dann aber auch geprüft werden, ob für eine derartige Bekämpfung die vorhandenen Pflanzenschutzgeräte ausreichen. Dies ist genau so wie der Warndienst eine Organisationsfrage. Bei 70 Millionen DM Schaden, die nach Malmus (4) jährlich allein in Bayern durch die Phytophthora eintreten, erscheinen derartige Bemühungen jedoch als gerechtfertigt.

Zusammenfassung: In Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsämtern wurde 1957 geprüft, ob die Beaumontsche Regel für den Phytophthora-Warndienst in Niederbayern brauchbar ist. Es hat sich dabei gezeigt, daß diese Regel wichtige Hinweise für den mutmaßlichen Termin des ersten Phytophthorabefalls gibt. Stets ging einem beobachteten Phytophthoraausbruch eine oder mehrere phytophthora-kritische Perioden voraus. Für den praktischen Warndienst müssen aber die Wetterbeobachtungen entsprechend den Vorschlägen von Malmus durch Beobachtungen der Kartoffelbestände auf die allgemeine Entwicklung derselben sowie auf den Krankheitsbeginn ergänzt werden. Die verstärkte Anlage und die genauere Beobachtung von Testkartoffelschlägen wird für jeden Landkreis als zweckmäßig angesehen. Nach den bisherigen Beobachtungen braucht die Spritzung der meist angebauten Spätkartoffeln erst dann zu erfolgen, wenn die Frühkartoffeln auf den Testparzellen den ersten Phytophthorabefall aufweisen.

Literatur

1. Uhlig, S.: Zur Vorhersage von Phytophthora-Ausbrüchen in Bayern. Landw. Jb. f. Bayern. 1955.
2. Ullrich, J.: Die Biologie und Epidemiologie von Phytophthora infestans. Nachr.bl. d. dtsch. Pfl.Schutzd. 9 (1957).
3. Sorauer, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 2. Band. 1. Teil. 5. Auflage. Berlin. 1928.
4. Malmus, N.: Krautfäule verursacht die größten Ertragsausfälle. Der Kartoffelbau. 1957.
5. —: Der gegenwärtige Stand der Krautfäulebekämpfung. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz; im Druck.

Sonstiges

Ehrung verdienter Pflanzenschutzwarte

Staffelstein. Am 28. und 29. April 1958 wurde von dem Landwirtschaftsamt Staffelstein unter Mitwirkung der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz und der Pflanzenschutzmittelindustrie eine Pflanzenschutztagung abgehalten. In seinen Einleitungsworten stellte Direktor Pfeiffer die Bedeutung und die Notwendigkeit des organisierten Pflanzenschutzes in der landwirtschaftlichen Produktion heraus. Da der einzelne Bauer dem Heer der Schädlinge machtlos gegenüber stehe, müßten Leute gefunden werden, die den Pflanzenschutz richtig durchführen könnten, Leute, die ihre Gemeinde vor einem erheblichem Schaden bewahren. Der durch fehlende Pflanzenschutzmaßnahmen entstandene Schaden beträgt allein im Landkreis Staffelstein ca. 1,3 Millionen DM; damit treffen auf die Gemeinde 30 000 DM. Dann dürfte jedem klar werden, daß in jede Gemeinde ein verantwortlicher Mann für dieses wichtige Sachgebiet gehört.

Anschließend konnte Direktor Pfeiffer 10 Pflanzenschutzwarten für ihre zehnjährige hervorragende Arbeit im Pflanzenschutz danken und ihnen die Urkunde der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau zusammen mit einem Geldbetrag von seiten der einzelnen Gemeinden aushändigen.

Scheinfeld. Am 4. Mai 1958 fand anläßlich des Bezirksbauerntages in Iphofen in der Winzerhalle die Ehrung von acht Pflanzenschutzwarten des Landkreises Scheinfeld statt. Landwirtschaftsdirekter Porzelius überreichte mit herzlichen Dankesworten und unter Hinweis auf die Bedeutung des Pflanzenschutzes und die Tätigkeit der Pflanzenschutzwarte die Urkunden.

Als Anerkennung für ihre Tätigkeit erhielten die Geehrten außerdem Geldgeschenke vom Landrat und den Gemeinden.

Gesetze und Verordnungen

Neue gesetzliche Bestimmungen für die Einfuhr von Getreide, trockenen Hülsenfrüchten und pflanzlichen Preßrückständen der Ölgewinnung

Soeben ist die Verordnung zur Änderung der Pflanzenbeschau-Verordnung erschienen (BGBl. I, Nr. 17 vom 13. Juni 1958, S. 385), worin die phytosanitäre Abfertigung von Getreide, trockenen Hülsenfrüchten und pflanzlichen Preßrückständen der Ölgewinnung geregelt wird. Die genannten Pflanzenprodukte sind bei der Einfuhr aus dem Ausland ab 1. Juli 1958 untersuchungspflichtig und werden ab 1. März 1959 zudem noch zeugnispflichtig. Ausgenommen sind Saatgut

sowie Muster und Proben. Ergibt die Untersuchung durch die Amtliche Pflanzenbeschau Befall mit lebenden Quarantäneschädlingen, so muß die Sendung unter Aufsicht des Pflanzenschutzdienstes entseucht oder verarbeitet werden; andernfalls ist die Sendung wieder auszuführen. § 6 der Pflanzenbeschau-Verordnung gibt dem Pflanzenschutzdienst zwar die Möglichkeit, davon abzusehen, „wenn der Befall geringfügig ist und nach den Umständen ungefährlich erscheint". Von dieser Möglichkeit kann jedoch kein Gebrauch gemacht werden, da zur Zeit noch keine Ausführungsbestimmungen vorliegen und weil der Begriff der Geringfügigkeit bzw. Ungefährlichkeit eines Schädlingsbefalls auf dem Gebiete des Vorratsschutzes nicht ohne weiteres anwendbar und nur als ein Qualitätsbegriff anzusehen ist.

Zum Getreide rechnen Weizen (*Triticum*), Roggen (*Secale*), Gerste (*Hordeum*), Hafer (*Avena*), Mais (*Zea*), Hirse (*Panicum, Setaria, Sorghum*); als „trockene Hülsenfrüchte" unterliegen die Samen und Früchte folgender Arten der Pflanzenbeschau: Erbse (*Pisum*), Gartenbohne (*Phaseolus*), Ackerbohne und Wicke (*Vicia*), Lupine (*Lupinus*), Linse (*Lens*), Kichererbse (*Cicer*) und Platterbse (*Lathyrus*).

Quarantäneschädlinge sind bei trockenen Hülsenfrüchten die Samenkäfer (Bruchidae), beim Getreide und pflanzlichen Preßrückständen der Ölgewinnung die folgenden Arten in allen Entwicklungsstadien: Kornkäfer (*Calandra granaria*), Reiskäfer (*Calandra oryzae*), La-Plata-Maiskäfer (*Calandra zea-mais*), Leistenkopfplattkäfer (*Laemophloeus sp.*), Getreideschmalkäfer (*Oryzaephylus surinamensis*), Getreidekapuziner (*Rhizopertha dominica*), Getreidemotte (*Sitotroga cerealella*), Schwarzer Getreidenager (*Tenebroides mauritanicus*) und schließlich der Khaprakäfer (*Trogoderma granarium*).

Sendungen von Getreide, trockenen Hülsenfrüchten und pflanzlichen Preßrückständen der Ölgewinnung dürfen nur über bestimmte Zollstellen eingeführt werden. In Bayern sind hierfür folgende Hauptzollämter (HZA) und Zollämter (ZA) zugelassen: ZA Furth i. Wald, ZA Lindau-Hafen, ZA Lindau-Reutin und ZA Lindau-Ziegelhaus, HZA München, Landsberger Straße, ZA Passau, Bahnhof und ZA Passau, Donaulände, HZA Rosenheim, ZA Schirnding, ZA Simbach (Inn). Die über ZA Kiefersfelden und ZA Schwarzbach-Autobahn im LKW-Verkehr eintreffenden Sendungen werden beim HZA Rosenheim untersucht; die auf dem Schienenweg über die deutschen Zollämter Kufstein und Salzburg einlaufenden Sendungen werden beim HZA München, Landsberger Straße, oder beim HZA Rosenheim abgefertigt, sofern die Untersuchung in Salzburg nicht möglich ist.

Für die Untersuchung auf Befall durch einen der unten genannten Quarantäneschädlinge werden aus der Sendung Proben von je 3 kg entnommen, und zwar bei Sendungen

1. von gesackter Ware
   a) bis zu 10 Säcken: aus mindestens einem Drittel der Säcke
   b) von 11 bis 100 Säcken: aus 15% der Säcke, mindestens jedoch aus 5 Säcken
   c) von 101 oder mehr Säcken: aus 10% der Säcke, mindestens jedoch aus 15 Säcken.
2. von je 1000 kg loser Ware von mindestens 6 Stellen.

Über das Entseuchungsverfahren liegen keine näheren Richtlinien vor. Es ist aber selbstverständlich, daß es sich um eine wirksame Entseuchung mit einem amtlich geprüften und anerkannten Mittel handeln muß. Zur Zeit sind folgende Mittel anerkannt:

1. für gefüllte Silozellen mit Kreislaufbegasungsanlage.
   Areginal (Methylformiat), Hoechst,
   Cartox (Äthylenoxyd), Degesch,
   Methylbromid-Verfahren für Degesch-Kleinsilo, Degesch.
2. für gefüllte Silozellen ohne Kreislaufbegasungsanlage
   Delicia-Kornkäferbegasung (Phosphorwasserstoff entwikkelnde Zubereitung), Delitia,
   Phostoxin (Phosphorwasserstoff entwickelnde Zubereitung), Degesch, Vertrieb: Heerdt-Lingler und Testa,
   VG-Degesch (acrylnitrilhaltig), Degesch, Vertrieb: Heerdt-Lingler und Testa.
3. für Getreide auf Lagerböden, in Schuten und Säcken.
   Delicia-Getreidebegasung (Phosphorwasserstoff entwikkelnde Zubereitung), Delitia,
   Delicia-Kornkäferbegasung (Phosphorwasserstoff entwikkelnde Zubereitung), Delitia,
   Phostoxin (Phosphorwasserstoff entwickelnde Zubereitung), Degesch, Vertrieb: Heerdt-Lingler und Testa.

Mallach

DAS DEUTSCHE AGRARRECHT

Fortsetzungswerk in Loseblattform

Herausgeber: Ministerialdirigent Friedrich Nonhoff (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten)
Ministerialrat Dr. Heinrich Steiger (Agrarausschuß des Bundesrates)

Inhaltsübersicht:

BAND 1: I. Grundlagen des Agrarrechts und allgemeine Fragen der Land- und Forstwirtschaft – II. Organisation der Staatsverwaltung und Selbstverwaltung auf dem Gebiete der Land- und Forstwirtschaft – III. Landwirtschaftliche Erzeugung – IV. Veterinärwesen

BAND 2: V. Ernährung

BAND 3: VI. Forst- und Holzwirtschaft – VII. Außenhandel und internationale Beziehungen – VIII. Bodenrecht – IX. Landeskultur und Siedlung – X. Wasserwirtschaft und Bodenverbesserung

Erstmalig entstand mit dem DEUTSCHEN AGRARRECHT eine systematische Sammlung des gesamten Agrarrechts, das auch die ältesten, heute noch gültigen Vorschriften enthält. Durch seine Loseblattform kann es leicht auf dem neuesten Stand gehalten werden. Dieses Werk wurde in freundschaftlichem Einvernehmen vom Verlag August Lutzeyer GmbH. übernommen.

Grundwerk, bestehend aus drei Ganzleinen-Ordnern, Register und allen bis zum Bestelltag erschienenen Lieferungen nach dem neuesten Stand vollständig eingeordnet DM 105,–
Nachlieferungen nach Bedarf, je Druckseite DM –,09

BLV VERLAGSGESELLSCHAFT MÜNCHEN · BONN · WIEN
(München 3, Marsstraße 38)

Aus dem Schrifttum

Bücher und Broschüren

Lorenz, Herbert und Kraus, Manfred: **Die Larvalsystematik der Blattwespen.** Abhandlungen zur Larvalsystematik der Insekten Nr. 1. 339 Seiten mit 435 Textfiguren; Preis br. 38 DM. Akademie-Verlag, Berlin, 1957.

Mit dem vorliegenden Werk hat unter der Redaktion von Prof. Dr. Sachtleben, Berlin, und Prof. Dr. Stammer, Erlangen, und herausgegeben von der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin und der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, eine Schriftenreihe zu erscheinen begonnen, deren Weiterführung alle Entomologen mit Spannung und Erwartung entgegensehen dürften. Schon die Nr. 1 der Reihe, die Larvalsystematik der Blattwespen, wird das ungeteilte Interesse auch derjenigen Entomologen finden, die sich nicht gerade als Spezialisten mit Blattwespen beschäftigen. Zeigt doch die gründliche, subtile und umfangreiche Darstellung der beiden Autoren, daß eine Bestimmung der Insekten bis hin zu den Arten auch im Larvenstadium möglich ist. Hier fehlte bisher nicht nur im deutschen, sondern im entomologischen Schrifttum der Welt sehr viel, um nicht zu sagen alles. Zwar gibt es eine Anzahl von Arbeiten, die die Bestimmung kleiner Insektengruppen im Larvenstadium gestatten, zwar besitzen wir das hervorragende Werk von Hennig über die Larvenformen der Dipteren, dessen Wert nicht hoch genug einzuschätzen ist, auch wenn es in seinen eingestreuten Bestimmungstabellen nur zu den Unterfamilien führt, doch blieb die Bestimmung von Insektenlarven, sogar solcher, deren Imaginis allgemein bekannt sind, zumeist selbst für den Spezialisten ein schwieriges, vielfach sogar unlösliches Problem. Bei den Blattwespen (Tenthredinoidea und Megalodontoidea) ist der Entomologe, dem die Aufgabe gestellt ist, ihre Larven zu bestimmen, durch die Arbeit von Lorenz und Kraus dieser Sorgen nunmehr enthoben. Er kann jetzt bei nur einigermaßen gründlicher Beobachtung der ihm vorliegenden Blattwespenlarven deren Artzugehörigkeit feststellen. Eingehende Beschreibungen der Gattungs- und Artmerkmale, dazu viele Zeichnungen, gestatten die Bestätigung der an Hand der zahlreichen Bestimmungstabellen gefundenen Ergebnisse. Erfreulicherweise sind in den Tabellen auch solche deutlich erkennbaren Merkmale berücksichtigt, die an sich keinen eigentlichen systematisch-taxonomischen Wert haben, aber doch den Habitus augenfällig charakterisieren. Eine kurze Einleitung gibt Hinweise auf Materialbeschaffung, Zucht der Larven und Imagines und macht mit der Biologie und Morphologie bekannt. Abschließend wird ein interessanter Vergleich zwischen der Larval- und Imaginalsystematik der Blattwespen gezogen; beide befinden sich, von einigen wenigen Einzelheiten abgesehen, hier in sehr guter Übereinstimmung. Ein für den angewandten Entomologen sehr wichtiges alphabetisch geordnetes Fraßpflanzenverzeichnis, Literaturverzeichnis und Namenregister beschließen dieses vorzügliche Werk. Möge es den Redakteuren der Schriftenreihe gelingen, auch für andere Insektengruppen ebenso geeignete Bearbeiter zu finden, damit die Reihe weitergeführt werden kann und damit die besonders für den angewandten Entomologen bestehende Misere bei der Bestimmung der für ihn so wichtigen Insektenlarven nach und nach geringer wird.

Brandt

Gram, Ernst, Bovien, Prosper und Stapel, Chr.: **Farbtafelatlas der Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.** 128 Seiten mit 720 mehrfarb. Abb. auf 112 Tafeln. Preis Ganzleinen 19.50 DM. Herausgegeben vom Ldw. Informationsdienst Kopenhagen. Kommissionsverl. P. Parey, Berlin und Hamburg (1956).

Das vorliegende Buch ist aus der Dänischen Staatlichen Pflanzenpathologischen Versuchsanstalt, Kopenhagen, hervorgegangen; seine Verfasser sind international bekannte Pflanzenpathologen, die sich der Mitwirkung zweier ausgezeichneter Zeichnerinnen und Malerinnen, Ingeborg Frederiksen und Ellen Olsen, versichern konnten. Der Text, der lediglich in erläuternden Bildunterschriften besteht, wurde, um dem Werk eine größere Verbreitung zu sichern, in mehreren Sprachen abgefaßt. Die deutsche Übersetzung erfolgte durch ORR. i. R. Dr. H. Bremer.

Von den insgesamt 112 Farbtafeln behandeln Krankheiten und Schädlinge an Getreide 28, an Kulturgräsern 4, an Futterleguminosen u. a. Hülsenfruchtarten 16, an Rüben 22, an kreuzblütigen Kulturpflanzen 19, an Kartoffeln ebenfalls 19 und an Möhren und Flachs je 2. Damit ist eine Auswahl von landwirtschaftlichen Kulturarten gegeben, die im wesentlichen für ganz Mitteleuropa kennzeichnend ist. Das gleiche gilt auch für die dargestellten Krankheiten und Schädlinge, die ebenfalls überall im gleichen Raum vorkommen, wenn auch ihre Bedeutung in den einzelnen Gebieten z. T. Unterschiede aufweist.

Wenn auch das Buch naturgemäß viele Darstellungen bringt, die in ähnlichen Veröffentlichungen über den Gegenstand zu finden sind, so zeichnet es sich doch durch einige Besonderheiten aus, die vermerkt zu werden verdienen. Beim Getreide sind nicht nur die bekannten Pilzkrankheiten und tierische Schädlinge dargestellt, sondern man findet auch zahlreiche Abbildungen von Mangelkrankheiten und anderen physiologischen Erkrankungen sowie auch beachtenswerte Erscheinungen, deren Ursache noch nicht oder bisher nur ungenügend bekannt ist. Den nichtparasitären Schädigungen wird auch bei anderen Kulturpflanzen größeres Augenmerk zugewandt. Daß unter den Futterpflanzen auch den Gräsern einige Tafeln eingeräumt sind, ist zu begrüßen. Allerdings wäre die unter die Gräserschädlinge eingereihte, in Europa nicht vorkommende Hessenfliege (*Mayetiola destructor*) besser in der bei uns auftretenden verwandten Art (*Mayetiola secalis*) an Getreide (Roggen und Weizen) dargestellt worden. Einen bemerkenswert großen Raum nehmen auch die Abbildungen über Rübenkrankheiten ein, die zahlreicher sind als die Darstellungen von phytopathologischen Erscheinungen an der Kartoffel. Das Buch enthält absichtlich keine Angaben über Biologie und Bekämpfung der abgebildeten Krankheiten bzw. ihrer Erreger; es will also nur der Erkennung und durch den Vergleich der genaueren Unterscheidung ähnlicher Krankheitsbilder dienen.

Das in der Ausführung und im Druck ausgezeichnet gelungene Werk vermag dem Berater in der Bestimmung von Krankheiten und Schädlingen wertvolle Dienste zu leisten und sollte deshalb an keinem Landwirtschaftsamt bzw. in keiner Handbibliothek des Pflanzenschutztechnikers fehlen. Darüber hinaus kann es aber auch dem interessierten Praktiker von großem Nutzen sein, weshalb ihm eine möglichst weite Verbreitung zu wünschen ist, zumal der Preis durch die Auflage in mehreren Sprachen und das hierdurch vergrößerte Absatzgebiet verhältnismäßig niedrig gehalten werden konnte.

Böning

Braun, H.: **Die wichtigsten Krankheiten der Kartoffelknollen, Erkennen, Bedeutung und Bekämpfung.** 3. Aufl., 48 S., 66 Abb.; Preis 6.80 DM. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg, 1958.

Das Büchlein liegt nun in seiner 3. Auflage vor. Dies wie auch seine allgemeine Verbreitung beweisen, wie sehr es zu einem festen, unentbehrlichen Ratgeber für alle diejenigen geworden ist, die sich in irgendeiner Weise mit der Kartoffelknolle, vor allem auch als Sachverständige, befassen müssen. Gegenüber der 1. Auflage hat sich manches geändert. Nicht nur daß die äußere Aufmachung und der Druck wesentlich besser geworden sind, es wurden auch einige weitere Krankheiten, die in neuerer Zeit stärker aufgetreten sind, aufgenommen, und die Zahl der Abbildungen hat sich von 48 auf 66 erhöht. Die knappe, aber übersichtliche Darstellung und die ausgesuchten typischen und guten Abbildungen erleichtern die Feststellung der einzelnen Krankheiten, so daß das Büchlein gewissermaßen eine wertvolle Ergänzung der „Deutschen Kartoffelgeschäftsbedingungen (Berliner Bedingungen)" darstellt. Daß auch auf die Ursachen der Krankheitsentstehung näher eingegangen wird, wird als besonders wertvoll empfunden.

Sprau

PFLANZENSCHUTZ

erscheint einmal monatlich / Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München / Schriftleiter: Dr. Karl Böning / Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag G.m.b.H., München 3, Marsstr. 38 (Postschließfach 299), Fernruf 550241, Postscheckkonto München 85570 / Veröffentlichung gemäß § 8, Abs. 3 des Gesetzes über die Presse vom 3. 10. 49; Gesellschafter des Bayer. Landwirtschaftsverlages G.m.b.H. sind: Bayer. Bauernverband, München, 40%; Bayer. Raiffeisen-Verband e.V., München, 11%; Dr. Alois Schlögl, Staatsminister a. D. (Erben), München, 24%; Max Oesterreicher, Präsident, München, 25% / Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Rampp. Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4 / Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM —.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten, ebenso im Saarland / Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen; Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. / In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstraße 4. — Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-Donau.